1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:
Uso eficiente de la Energía
Carrera:
INGENIERÍA ELECTRICA
Clave de la asignatura:
Horas teoría - horas práctica – créditos: 4 – 0 – 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y Fecha de Elaboración o Revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de la Laguna. A 31 de Enero de 2007	Maestros de la Academia de eléctrica del Instituto Tecnológico de la Laguna	Reunión nacional de Evaluación curricular de la carrera de ingeniería eléctrica.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a) Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Anteriores		**Posteriores**	
Asignatura	**Temas**	**Asignatura**	**Temas**
Análisis de circuitos I, II. Sistemas eléctricos de potencia. Conversión de la energía I.	- Todos - Todos - Todos	Materias de especialización	

Instalaciones eléctricas I. Tecnología de los materiales.	- Todos - Todos		

b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporciona conocimientos necesarios para calcular, analizar e interpretar los resultados que arroja el estudio en los diferentes sistemas eléctricos, con el fin de hacer uso eficiente de la energía.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

El alumno conocerá las diferentes formas establecidas para realizar Auditoria energética, reducción de perdidas de energía en diferentes sistemas, análisis de facturación, administración de la demanda.

5.- TEMARIO

Unidad	**Temas**	**Subtemas**
I	Introducción	1.1 Principios de uso eficiente de energía eléctrica. 1.2 Reducción de pérdidas de energía. 1.3 Vinculación y normatividad
II	Auditoria Energética	2.1 Definición 2.2 Elementos de una auditoria. 2.3 Análisis de resultados de auditoria
III	Administración de la Demanda	3.1 Análisis del comportamiento de cargas. 3.2 Análisis del comportamiento de la demanda. 3.3 Control de la demanda
IV	Sistemas de iluminación Eficientes.	4.1 Introducción. 4.2 Métodos de cálculo, cargas eléctricas y circuitos derivados.

		4.3 alimentadores y centros de carga. 4.4 Diagnostico de alumbrado. 4.5 Interpretación y aplicación de la NORMA.
V	Control de potencia reactiva	5.1 Análisis de facturación 5.2 Medición y corrección del factor de potencia. 5.3 Cálculo y selección de los elementos compensadores.
VI	Equipos mecánicos	6.1 Análisis de perdidas en compresores 6.2 Análisis de perdidas a equipos de aire acondicionado y refrigeración. 6.3 Análisis de pérdidas en un sistema de bombeo. 6.4 Selección de motor eléctrico de alta eficiencia según sistema en función.
VII	Sistemas de cogeneración.	7.1 Filosofía de cogeneración. 7.2 Tipos de cogeneración 7.3 Selección de planta de emergencia 7.4 Aspecto legal
VIII	Proyecto de aplicación.	8.1 Análisis de un proyecto productivo. 8.2 Memoria de cálculo.

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Mediciones eléctricas
- Maquinas eléctricas
- Equipo eléctrico de protección, medición y control.
- Formulación y evaluación de proyectos
- Equipos mecánicos.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Información técnica de los distintos fabricantes de equipos eléctricos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos, de aire acondicionado y refrigeración.
- Tener contacto con instituciones como CONAE, CFE, FIDE, PAESE, FECIME Y AMINE.
- Realizar visitas industriales en donde se observe la aplicación del uso eficiente de energía.
- Al finalizar cada tema plantear problemas prácticos.
- Utilizar algún programa de software.
- Realizar proyectos relacionados con la aplicación de uso eficiente de energía.
- Fomentar el espíritu de investigación.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Calificación por cada examen.
- Puntaje por tareas y trabajos
- Considerar reporte de las actividades realizadas en el campo de la profesión.
- Participación del alumno por evento de exposición.
- Evaluación de un proyecto final.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: INTRODUCCION

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
El alumno se familiarizara con los temas que se relacionen con el uso eficiente de la energía, considerando las normas de calidad en la reducción de perdidas de energía, vinculándose con la normatividad.	1.1 Buscar información del porque se inicio el proceso del realizar uso eficiente de la energía en los diferentes sistemas. 1.2 Definir los conceptos utilizados para la reducción de perdidas en los diferentes sistemas. 1.3 Determinar el vínculo que existe con la normatividad protocolaria.	1,7,8

Unidad 2: AUDITORIA ENERGETICA

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje	Bibliografía
El alumno identificara las partes de las que esta compuesto un PLC, sus modos de operación y la forma en que desarrolla su ciclo de operación.	2.1 Definir que es una auditoria energética. 2.2 Describir los elementos que actúan para realizar una auditoria. 2.3 Realizar análisis de auditoria utilizando los manuales y formatos oficiales, considerando el mecanismo determinado por FIDE, CONAE.	7,8

Unidad 3: ADMINISTRACION DE LA DEMANDA.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
El alumno aprenderá los diferentes componentes eléctricos que existen en los sistemas industriales y comerciales, identificando la ubicación de los mismos dentro del proceso, para de esta forma entender el comportamiento de la demanda, de esta manera localizara en done existe oportunidad de ahorrar energía	3.1 Solicitar a CFE las tarifas eléctricas que rigen en la actualidad y realizar ejercicios para conocer el proceso de cálculo, de esta forma verificar el costo de recibos de diferentes tarifas. 3.2 Mediante la obtención de recibos que proporciona CFE, realizar un estudio del perfil de la demanda, conociendo así, su comportamiento. 3.3 Analizar el diagrama del perfil de la demanda para ver si existe algún punto que sea considerado para hacer	

mediante el control de la misma.	modificaciones en el proceso y mejorar costos.	

Unidad 4: SISTEMAS EFICIENTES DE ILUMINACION

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
Aprenderá los métodos de cálculo para realizar proyecto real, sea del tipo industrial, comercial o institucional, también realizará diagnósticos de alumbrado utilizando la normatividad de manera de reducir costos y realizar proyecciones a futuro.	4.1 El maestro expondrá conceptos de iluminación en forma general, como coeficiente de utilización, factor de mantenimiento, factor de depreciación, curva de utilización, generalidades sobre tipos de lámparas, tipos de arreglos, alumbrado deportivo, alumbrado publico. 4.2 El maestro expondrá los conceptos de intensidad luminosa, flujo luminoso, densidad de flujo. Método de cálculo de cavidad zonal y método de punto por punto. 4.3 El maestro expondrá tema de balastros autorregulados, no regulados, así como los diferentes tipos de luminarias, alimentadores y centros de carga. 4.4 Realizar medición de alumbrado en sitio determinado, para efectuar diagnóstico. 4.5 El maestro expondrá NORMA de alumbrado vigente. Análisis e interpretación de la misma. NOTA En todos los puntos antes descritos, se plantearán considerando siempre el concepto de uso eficiente y	7,10,11 y 12

	ahorro de energía.	

Unidad 5: CONTROL DE POTENCIA REACTIVA

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
Se analizarán los dos métodos de corrección de factor de potencia, sea industria y comercial haciendo uso de recibos que proporciona CFE a los usuarios.	5.1 Repaso de conceptos de potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia y métodos de corrección del factor de potencia. 5.2 Realizar análisis de facturación mediante recibo de CFE de alguna industria que tenga tarifa horaria. 5.3 Realizar el cálculo mediante la toma de lectura de potencia activa, reactiva en el medidor del usuario industrial, analizando dichos parámetros con el fin de corregir el factor de potencia, determinando en que parte realizar las modificaciones correctas.	1,7,9,10,13

Unidad 6: EQUIPOS MECANICOS

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía

El alumno adquirirá el conocimiento para realizar análisis de perdidas en equipos como compresores, aire acondicionado, refrigeración, seleccionara motores que tengan sellos FIDE (alta eficiencia de energía).	6.1 Conocer metodología para mejorar el rendimiento energético en compresores. 6.2 Realizar el estudio adecuado, considerando los factores necesarios para la selección ideal de un equipo de aire lavado, de refrigeración, de bombeo o motor eléctrico, considerando la inversión, determinando tiempo de amortización y optimización de consumos de energía a través de una estrategia.	1,3,7,12

Unidad 7: SISTEMAS DE COGENERACION

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
Conocer los sistemas de cogeneración y plantas de emergencia.	7.1 El maestro explicara la filosofía de la cogeneración y las formas que existe de cogenerar, considerando el aspecto legal de CFE y expendedor de energía. 7.2 El alumno podrá realizar la selección de una planta de emergencia determinando la capacidad del tablero de transferencia. 7.3 el alumno realizara investigación sobre tramites legales para adquirir concesión.	1,7,8

Unidad 8: PROYECTO DE APLICACIÓN.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
El alumno realizará estudio de para un proyecto de aplicación real.	8.1 El maestro tendrá preparado una serie de proyectos, asignándose a cada alumno, llevando a cabo su desarrollo, considerando todo el material antes visto. 8.2 Realizara una memoria de cálculo en el proyecto asignado.	12

10.- BIBLIOGRAFIA

1. Enríquez Harper, Gilberto, Fundamentos de control de motores eléctricos en la industria; ED. Limusa.
2. Manual de tarifas eléctricas de CFE-México 2007.
3. Manual de fabricantes de quipo.
4. Manual de NEMA 2006.
5. Capacitares para corrección de factor de potencia. Ed. Belmac.
6. Cursos de ahorro de energía. FIDE, CONAE, PAESE, FECIME, DR. AMBRIZ.
7. Energía del futuro. Proyecto de energía de harvard. Rober Stobaug. CECSA.
8. Norma eléctrica vigente (NOM-001-SEIE-2005).
9. Manual de Alumbrado Westinghouse. Ed. DOSSAT S.A.
10. Publicaciones de ahorro de energía de FIDE
11. Caterpilar plantas eléctricas de emergencia.
12. Lety del servicio publico de la energía eléctrica actualizada.
13. Condumex, manual técnico de cables de energía. Ed. MC. GRAW HILL.
14. Diario oficial. Reglamento de Instalaciones Eléctricas. Ed. Andrade S.A.